Appliquons le théorème du centre d'inertie au solide (S) :

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} + \vec{f} + \vec{F} = m\vec{a} \ ,$$

Projetons sur l'axe orienté $\vec{x'x}$, on obtient : 0 + 0 + T + f + F = ma ;
Soit : - Kx – hv + F = ma ; ou encore :

$$- Kx - h\frac{dx}{dt} + F(t) = m\frac{d^2x}{dt^2} \ .$$

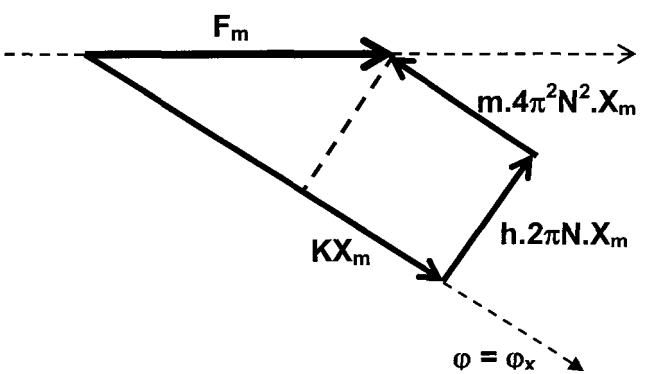
Enfin , en présence de frottements visqueux , les oscillations sinusoïdales forcées d'un pendule élastique sont régies par l'équation différentielle :

$$\mathbf{m\frac{d^2x}{dt^2} + h\frac{dx}{dt} + kx = F\,(t)}$$

Avec $\mathbf{F\,(t) = F_m sin(\omega t + \varphi_F)}$, valeur algébrique de la force excitatrice .

® *Résolution de l'équation par la méthode de construction de Fresnel .*

Si : $x\,(t) = X_m \sin(2\pi Nt + \varphi_x)$, alors pour chacun des termes de l'équation différentielle précédente correspond un vecteur de Fresnel dont les caractéristiques sont indiquées ci-dessous :

- $K.x = K.X_m \sin(2\pi Nt + \varphi_x)$ ➔ $\vec{U}_1$ ($\|\vec{U}_1\| = KX_m$; $\varphi_1 = \varphi_x$)
- $h\frac{dx}{dt} = h\omega X_m . \sin(2\pi Nt + \varphi_x + \frac{\pi}{2})$ ➔ $\vec{U}_2$

($\|\vec{U}_2\| = h\omega X_m$; $\varphi_2 = \varphi_x + \frac{\pi}{2}$)